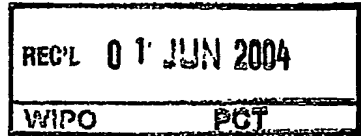


EP 04/3704



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 17 766.3
Anmeldetag: 15. April 2003
Anmelder/Inhaber: Dr. Thomas Siebel,
66130 Saarbrücken/DE
Bezeichnung: Hüftprothese
IPC: A 61 F 2/32

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

DR.-ING. W. BERNHARDT
DR. R. BERNHARDT DIPL. PHYS.
PATENTANWÄLTE

1

KOBENHÜTTENWEG 43
D-66123 SAARBRÜCKEN
TELEFON (0681) 65000
TELEFAX (0681) 65066

Beschreibung:

Dr. Thomas Siebel, 66130 Saarbrücken

„Hüftprothese“

Die Erfindung betrifft eine Hüftprothese mit einem Gelenkteil und einem im Hals des Oberschenkelknochens zu implantierenden Verankerungsteil.

Durch Benutzung sind derartige Hüftprothesen bekannt, deren Verankerungsteil durch einen konischen Körper gebildet ist, von dem sich distal ein coaxialer Stift erstreckt. Der Verankerungsteil wird in den abgeschnittenen Schenkelhals in Richtung der Schenkelhalslängsachse eingeführt, wobei der Stift aus dem Oberschenkelknochen lateral austritt und an der Austrittsstelle durch eine Lasche befestigt wird. Der konische Körper liegt mit einem flanschartigen Kragen zunächst gegen das Knochenhartgewebe an der Schnittfläche an.

Nachteilig kommt es durch nahe an der Lasche vorbeiführende Muskel- und Nervenstränge häufig zu den als Laschenschmerz bekannten Beschwerden. Infolge Abbau von Knochengewebe kann der Flanschkragen seine Stützfunktion verlieren, wodurch sich der Laschenschmerz verstärkt. Weiterer Knochenabbau führt schließlich zum Versagen der Prothese.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue, nur im Schenkelhals des Oberschenkelknochens zu implantierende Hüftprothese zu schaffen, die bei weitgehender Beschwerdefreiheit über einen längeren Zeitraum als die bekannten derartigen Hüftprothesen in Funktion bleibt.

Die diese Aufgabe lösende Hüftprothese nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Verankerungsteil belastungsbedingten Verformungen des Oberschenkelknochens im Bereich des Halses entsprechend verformbar ist.

Eine solche Hüftprothese nach der Erfindung übernimmt einerseits die erforderlichen Tragfunktionen und lässt andererseits durch geeignete Nachgiebigkeit geringfügige, schon unter normalen Belastungen auch am gesunden Knochen auftretende Verformungen im Halsbereich des Oberschenkelknochens zu. Der Knochen bleibt ausreichend beansprucht. Inaktivitätsatrophie wird vermieden.

Unter diesen Umständen kann eine zusätzliche Befestigung des Verankerungsteils lateral am Oberschenkelknochen unterbleiben, und der Verankerungsteil lässt sich entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung als distal frei im Knochengewebe endender Stummel ausbilden. Der Laschenschmerz tritt nicht auf. Bei verlängerter Nutzungsdauer verursacht die Prothese keine Beschwerden. Es versteht sich, dass der Stummel eine ausreichende Hebellänge aufweisen muß, um seiner Stützfunktion gerecht zu werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Verankerungsteil mehrstückig aus relativ zueinander bewegbaren, in Richtung senkrecht zur Schenkelhalslängsachse formschlüssig miteinander verbundenen Teilstücken gebildet, wobei die Teilstücke gegeneinander verschiebbar und/oder verdrehbar sein können. So kann sich der Verankerungsteil sowohl geringfügigen Stauchungen als auch Verbiegungen des Schenkelhalsknochens anpassen. Schließlich können auch Anpassungen an Torsionen des Schenkelhalses möglich sein.

In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind ein erstes Teilstück aus einem Verankerungsblock und einem in Richtung der Schenkelhalslängsachse von dem Verankerungsblock vorstehenden Führungsstiel und ein zweites Teilstück aus einem Führungsblock mit einem den Führungsstiel aufnehmenden Führungskanal gebildet.

Führungsstiel und Führungskanal können im Querschnitt übereinstimmen, so dass das zweite Teilstück auf dem Führungsstiel in Richtung der Schenkelhalslängsachse verschiebbar und ggf. um die Schenkelhalslängsachse verdrehbar ist.

Vorzugsweise ist der Führungskanal jedoch aufgeweitet, so dass das zweite Teilstück gegenüber dem ersten Teilstück um eine zur Schenkelhalslängsachse senkrechte Achse drehbar ist.

Vorzugsweise sind in dem Führungskanal einander gegenüberliegende Vorsprünge bzw. Böcke gebildet, auf denen sich das zweite Teilstück in der Art einer Wippe abstützen und drehen lässt. Bei rechteckigem Querschnitt von Führungskanal und Führungsstiel wäre auf solchen einander gegenüberliegenden Vorsprüngen z.B. eine Drehung des zweiten Teilstücks in einer bestimmten Ebene möglich, welche die Halslängsachse schneidet.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Querschnitte von Führungsstiel und Kanal kreisförmig und im Führungskanal ist ein Ringvorsprung gebildet. In dieser Ausführungsform sind Drehungen des zweiten Teilstücks in jeder die Schenkelhalslängsachse schneidenden Ebene möglich.

Zweckmäßig weisen die einander gegenüberliegenden Vorsprünge Abrollflächen auf, so dass die Vorsprünge in jeder Drehstellung des zweiten Teilstücks spielfrei oder annähernd spielfrei gegen den Führungsstiel anliegen. Unerwünschte Translationsbewegungen des zweiten Teilstücks senkrecht zur Längsachse des Führungsstiels werden dadurch vermieden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann zwischen den Verankerungsblöcken der Teilstücke eine durch Knochengewebe ausfüllbare Ringaussparung gebildet sein. Das in den Ringraum eingreifende Knochengewebe sorgt für eine stabile Verankerung der Prothese in Längsrichtung. Vorteilhaft sorgt der bewegbare Verankerungsblock des zweiten Teilstücks auch für eine Beanspruchung dieses Knochengewebes, welche sowohl dessen Bildung als auch dessen Erhalt fördert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können von dem Verankerungsteil, vorzugsweise radial zur Schenkelhalslängsachse, Lamellen vorstehen, welche die Kontaktfläche zwischen Verankerungsteil und Knochengewebe und damit die Stabilität der Verankerung vergrößern.

Die Erfindung soll nun anhand von Ausführungsbeispielen und der beiliegenden, sich auf diese Ausführungsbeispiele beziehenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine im Oberschenkelhals implantierte Prothese nach der Erfindung,
 Fig. 2 einen Teil der in Fig. 1 gezeigten Prothese,
 Fig. 3 einen auf einem Führungsstiel bewegbaren Verankerungsblock der Prothese von Fig. 1,
 Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen auf einem Führungsstiel bewegbaren Verankerungsblock in einem Längs- und einem Querschnitt,
 Fig. 5 Variationsmöglichkeiten des Ausführungsbeispiels von Fig. 4,
 Fig. 6 einen mit Lamellen versehenen Verankerungsblock in einer Seitenansicht, und
 Fig. 7 den Verankerungsblock von Fig. 5 in einer Ansicht von unten.

Fig. 1 lässt einen Oberschenkelknochen 1 erkennen, dessen Hals 2 bei 3 senkrecht zur Längsachse 4 des Schenkelhalses abgeschnitten ist.

In den Schenkelhals des Oberschenkelknochens 1 ist eine Prothese implantiert, die einen in das Knochengewebe eingebetteten Verankerungsteil 5 und einen von der Schnittebene bei 3 vorstehenden Gelenkteil 6 mit einer Gelenkkugel 7 aufweist.

Der Verankerungsteil 5 der in bezug auf eine Längsachse 8 rotationssymmetrischen Prothese ist durch zueinander bewegliche Teilstücke 9 und 10 gebildet. Das Teilstück 9 weist einen konischen Verankerungsblock 11 auf, von dessen distalem Ende sich ein Führungsstiel 12 erstreckt. Vom proximalen Ende des Verankerungsblocks 11 steht ein zum Gelenkteil gehörender Ansatz 13 mit einem Konus 14 für die Verbindung mit der Gelenkkugel 7 vor.

Das Teilstück 10 des Verankerungsteils 5 besteht aus einem Verankerungsblock 15 mit einem Führungskanal 16, welcher den Führungsstiel 12 des Teilstücks 9 aufnimmt. Ein Doppelpfeil 17 deutet an, dass sich der Führungsstiel 12 in dem Führungskanal 16 in Richtung der Längsachse 8 hin- und herschieben lässt.

Wie die Fig. 1 und 2 ferner erkennen lassen, ist zwischen den Verankerungsblöcken 11 und 15 der Teilstücke 9 und 10 eine Ringaussparung 18 gebildet.

In einer bestimmten Verschiebungsstellung der Teilstücke 9 und 10 bilden die Mantellinien der beiden konischen Verankerungsblöcke 11, 15 eine durchgehende Gerade.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, sind der Querschnitt des Führungsstiels 12 und des Führungskanals 16 in dem betreffenden Ausführungsbeispiel etwa gleich groß, so

dass senkrecht zur Längsachse 8 kein Spiel vorhanden ist und sich der Verankerungsblock 15 lediglich in Richtung des Doppelpfeils 17 hin- und herbewegen lässt.

Bei kreisrundem Querschnitt von Führungsschiene und Führungskanal ist neben der Translationsbewegung gemäß Doppelpfeil 17 auch eine Drehbewegung des Verankerungsblocks 15 um die Längsachse 8 möglich. Ist keine solche Drehmöglichkeit erwünscht, sind die Querschnitte abweichend von der Kreisform, z.B. quadratisch, auszubilden.

Abweichend von diesen Ausführungsformen könnte die Querschnittsfläche des Führungsstiels 12 aber auch kleiner als die Querschnittsfläche des Führungskanals 16 sein, so dass neben Translationsbewegungen in Richtung der Längsachse 8 auch Translationsbewegungen quer zur Längsachse 8 sowie auch Drehbewegungen relativ zum Führungsstiel 12 und damit zu dem Verankerungsblock 11 um eine zur Längsachse 8 senkrechte Achse möglich werden.

Das Ausführungsbeispiel von Fig. 4 zeigt einen Verankerungsblock 15a mit einem Führungskanal 16a, dessen Querschnittsfläche kleiner als die Querschnittsfläche eines in dem Führungskanal aufgenommenen Führungsstiels 12a ist. Der Führungskanal 16a und der Führungsstiel 12a weisen einen rechteckigen Querschnitt auf, wobei der Führungsstiel 12a mit in Fig. 4a zur Zeichnungsblattebene parallelen Seitenflächen gegen entsprechende Innenwände 27 und 28 des Führungskanals 16a anliegt. Weiteren Seitenflächen 19 und 20 des Führungsstiels 12a sind Vorsprünge bzw. Böcke 21 und 22 zugewandt, welche von den den Seitenflächen 19 und 20 gegenüberliegenden Wänden des Führungskanals 16a vorstehen und einander gegenüberliegend angeordnet sind. Durch die Vorsprünge 21 und 22 lässt sich der Verankerungsblock 15a auf dem Führungsstiel 12a in der Art einer Wippe bewegen. Die Vorsprünge weisen jeweils eine runde Abrollfläche 23 auf, so dass sie bei Verschwenkung des Verankerungsteils 15a um eine zur Zeichnungsblattebene senkrechte Achse gemäß Pfeil 24 stets spielfrei oder spielarm in Anlage gegen den Führungsstiel 12a verbleiben.

Abweichend von dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel könnten auch kreisrunde Querschnitte für den Führungskanal 16a und den Führungsstiel 12a vorgesehen und im Führungskanal ein Ringvorsprung gebildet sein, wie dies in Fig. 4 durch Strichlinien 25 und 26 angedeutet ist. In diesem Fall ließe sich der Verankerungsblock auf

dem Führungsstiel in der Art einer Wippe um jede beliebige, die Längsachse 8a schneidende Ebene verdrehen.

Weitere Variationsmöglichkeiten des Ausführungsbeispiels von Fig. 4 ergeben sich aus den Querschnittsansichten von Fig. 5a bis 5c.

In Fig. 5a liegen abweichend von dem Ausführungsbeispiel von Fig. 4 die zur Zeichnungsblattebene parallelen Seitenflächen des Führungsstiels nicht gegen die ihnen gegenüberliegenden Innenwände des Führungskanals an. Somit besteht zusätzlich die Möglichkeit zu einer Translationsbewegung des Führungsstiels entlang den Kämme der Vorsprünge 21 und 22 sowie zu einer Drehung um einer die Kämme der Vorsprünge 21 und 22 senkrecht schneidende Achse.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 5b ist ein Führungsstiel mit kreisrundem Querschnitt gewählt, so dass neben den Bewegungsmöglichkeiten gemäß Fig. 4 und Fig. 5a zusätzlich eine Drehung an die Längsachse des Führungsstiels erfolgen kann.

Gemäß Fig. 5c liegt ein Führungsstiel mit kreisrundem Querschnitt sowohl gegen die beiden Vorsprünge als auch die zu deren Kämme senkrechten Seitenwände des Führungskanals an. Neben einer Drehung gemäß Fig. 5b um die Längsachse des Führungsstiels ist eine Drehung des Führungsstiels um eine zur Zeichnungsblattebene parallele Achse möglich.

Es wird nun auf die Fig. 6 und 7 Bezug genommen, wo ein durch Lamellen 27 modifizierter Verankerungsblock 15b mit einem Führungskanal 16b gezeigt ist. Die dreieckförmigen Lamellen stehen vom Block radial in bezug auf die Längsachse 8b vor. Die Lamellen 27 vergrößern die Kontaktfläche zum umliegenden Knochengewebe und erhöhen die Stabilität der Verankerung.

Zur Implantation der vorangehend beschriebenen Prothese wird in den bei 3 abgeschnittenen Oberschenkelhals senkrecht zur Schnittebene ein zur Schenkelhalslängsachse 4 koaxialer Kanal eingefräst, der in seiner Form etwa der konischen Form des Verankerungsteils 5 entspricht, jedoch enger ist, so dass die Teilstücke 9 und 10 kraftschlüssig in das Knochengewebe eingetrieben werden können.

Das Implantat verwächst mit dem Knochengewebe ein, wobei insbesondere die Ringaussparung 18 durch einwachsendes Knochengewebe ausgefüllt wird.

Bei Belastungen des Knochens bzw. des Hüftgelenks reicht die Länge des Verankerungsteils 5 aus, um die erforderlichen Hebelkräfte aufzubringen. Darüber hinaus werden belastungsbedingte Verformungen des Knochens im Halsbereich, wie sie auch am gesunden Knochen auftreten würden, durch das in sich bewegliche Implantat nicht blockiert, wobei sowohl eine Anpassung des Verankerungsstücks als auch Biegebewegungen erfolgen kann. Ferner ist eine Anpassung an Verdrehungen des Schenkelhalses in sich um seine Längsachse möglich.

Patentansprüche:

1. Hüftprothese mit einem Gelenkteil (6) und einem im Hals (2) des Oberschenkelknochens (1) zu implantierenden Verankerungsteil (5),
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verankerungsteil (5) belastungsbedingten Verformungen des Oberschenkelknochens (1) im Bereich des Halses (2) entsprechend verformbar ist.
2. Hüftprothese nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verankerungsteil (5) als distal frei im Knochengewebe endender Stummel ausgebildet ist.
3. Hüftprothese nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verankerungsteil (5) mehrteilig aus relativ zueinander bewegbaren, in Richtung senkrecht zur Schenkelhalslängsachse (4) formschlüssig miteinander verbundenen Teilstücken (9,10) gebildet ist.
4. Hüftprothese nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Teilstücke (9,10) gegeneinander verschieb- oder/und verdrehbar sind.
5. Hüftprothese nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein erstes Teilstück (9) mit einem Verankerungsblock (11) und einem in Richtung der Schenkelhalslängsachse (4) von dem Verankerungsblock (11) vorstehenden Führungsstiel (12) und ein zweites Teilstück (10) aus einem Führungsblock (15) mit einem den Führungsstiel (12) aufnehmenden Führungskanal (16) gebildet sind.
6. Hüftprothese nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Führungskanal (16a) gegenüber dem Führungsstiel (12a) aufgeweitet und das zweite Teilstück (10) gegenüber dem ersten Teilstück (9) um eine zur Schenkelhalslängsachse (4) senkrechte Achse drehbar ist.

7. Hüftprothese nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Führungskanal (16a) einander gegenüberliegende Vorsprünge (21,22), auf denen das erste Teilstück in der Art einer Wippe relativ zum zweiten Teilstück drehbar ist, gebildet sind.
8. Hüftprothese nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Querschnitte von Führungsstiel und Führungskanal kreisförmig sind und im Kanal ein Ringvorsprung (25,26) gebildet ist.
9. Hüftprothese nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die einander gegenüberliegenden Vorsprünge (21,22) gerundete Abrollflächen (23) aufweisen, so dass die Vorsprünge (21,22) in jeder Drehstellung des zweiten Teilstücks gegen den Führungsstiel (12a) anliegen.
10. Hüftprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den Verankerungsblöcken (11,15) der Teilstücke (9,10) eine durch Knochengewebe ausfüllbare Ringaussparung (18) gebildet ist.

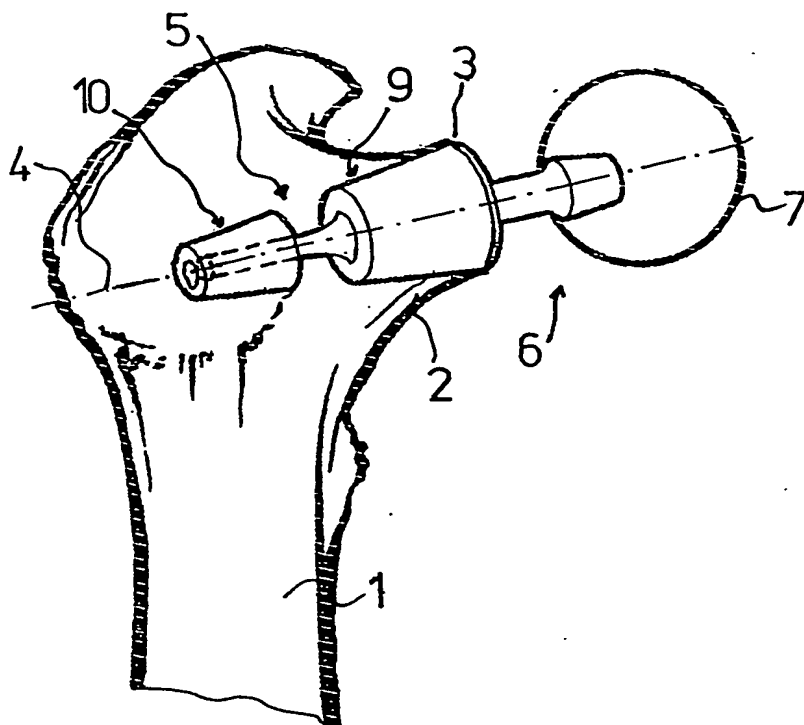


FIG.1

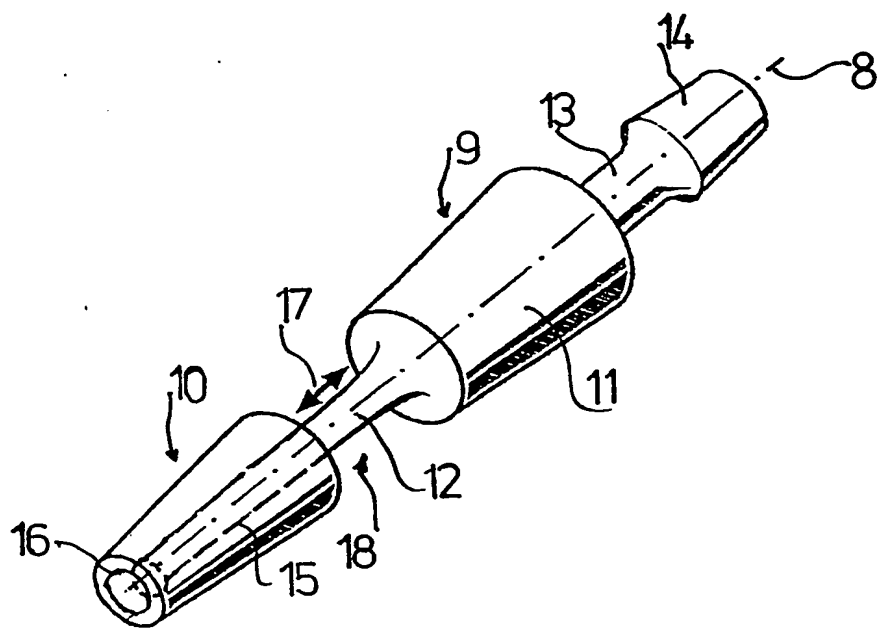


FIG.2

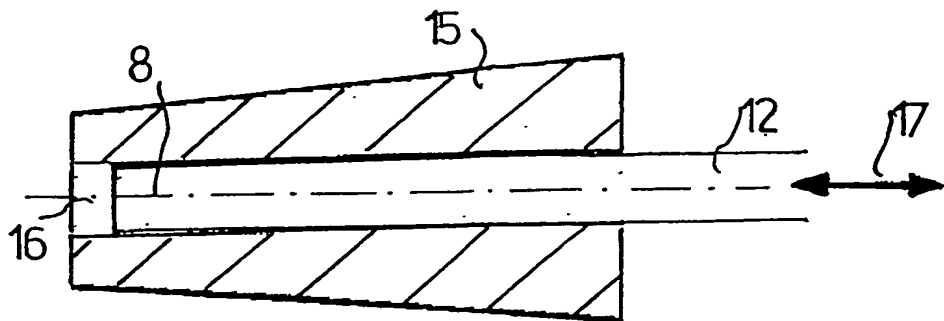


FIG. 3

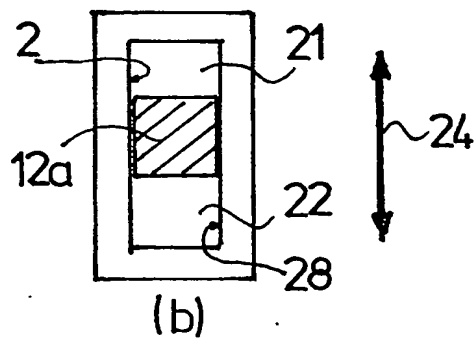
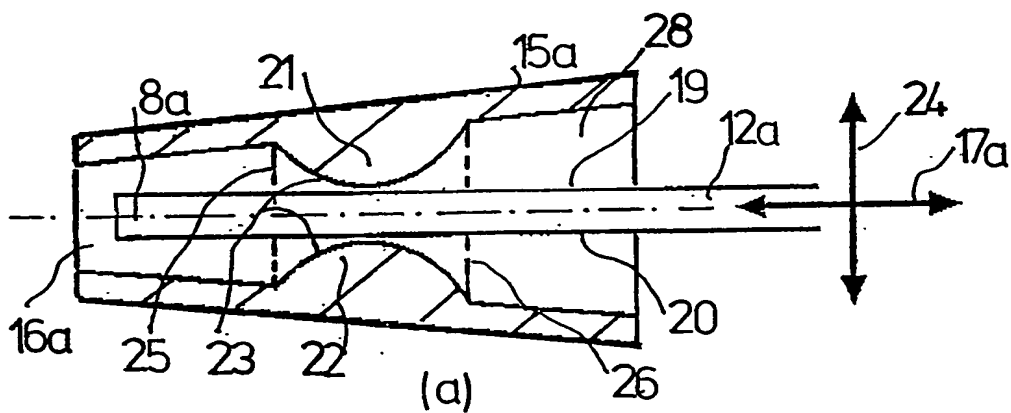


FIG. 4

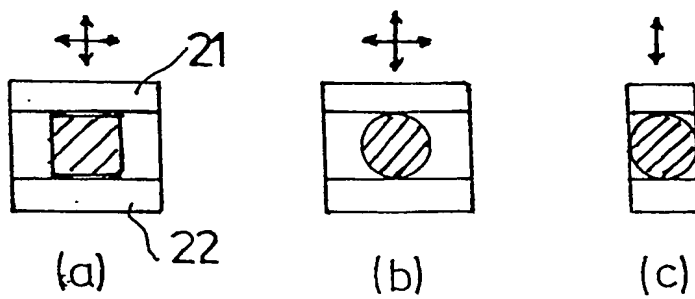


FIG. 5

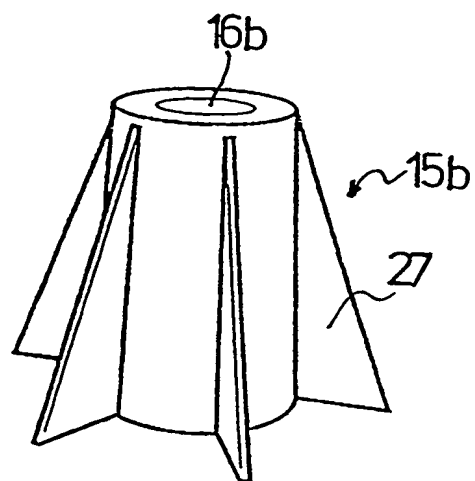


FIG. 6

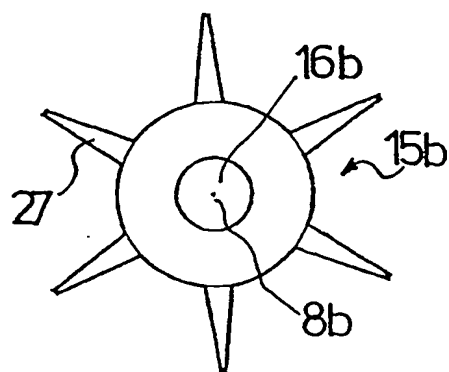


FIG. 7

Zusammenfassung:

„Hüftprothese“

Die Erfindung betrifft eine Hüftprothese mit einem Gelenkteil (6) und einem im Hals (2) des Oberschenkelknochens (1) zu implantierenden Verankerungsteil (5). Gemäß der Erfindung ist der Verankerungsteil (5) belastungsbedingten Verformungen des Oberschenkelknochens (1) im Bereich des Halses (2) entsprechend verformbar. Vorzugsweise ist der Verankerungsteil mehrteilig aus relativ zueinander bewegbaren, in Richtung senkrecht zur Schenkelhalslängsachse (4) formschlüssig miteinander verbundenen Teilstücken (9,10) gebildet.

(Fig. 1)

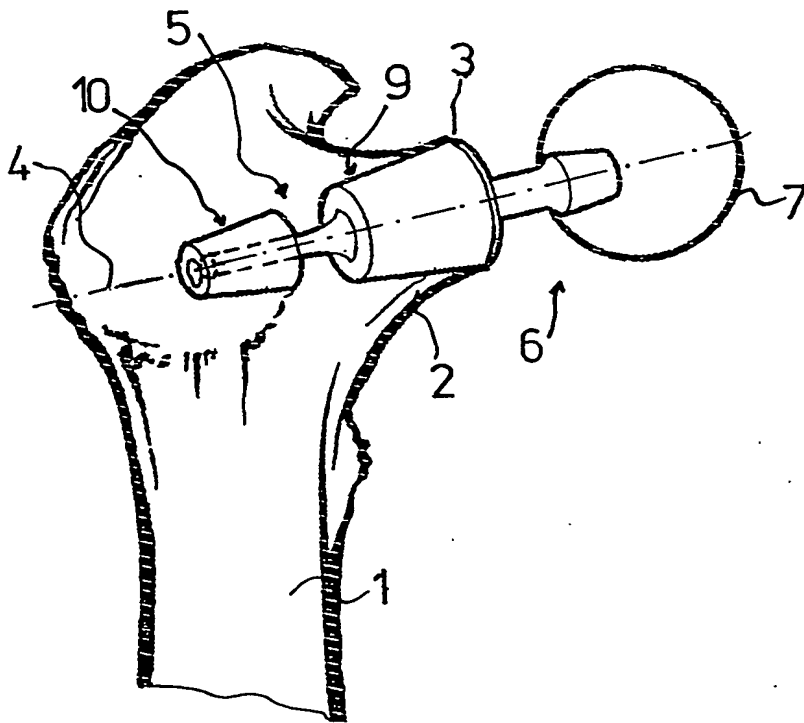


FIG.1